



# ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ

## Τμήμα Εφαρμοσμένων Μαθηματικών

Εισαγωγή στα Εφαρμοσμένα Μαθηματικά Ι:

### ΣΥΝΗΘΕΙΣ ΔΙΑΦΟΡΙΚΕΣ ΕΞΙΣΩΣΕΙΣ

Ακαδημαϊκό Έτος: 2012 – 2013 Εξάμηνο: 3ο

Διδάσκων: Νικόλαος Μ. Σταυρακάκης Γραφείο: Πτέρυγα Γ, Γραφείο 103α

Ώρες Διδασκαλίας: 4+2 ώρες.

Ώρες Γραφείου: ΔΕΥΤΕΡΑ 11.00 – 13.00\*\*

### Π Ε Ρ Ι Ε Χ Ο Μ Ε Ν Α :

1) **Εισαγωγικές Έννοιες:** Ορισμός \ Έννοια Λύσης Συνήθους Διαφορικής Εξίσωσης (σ.δ.ε.) \ Προβλήματα Αρχικών - Συνοριακών τιμών.

2) **Σ.Δ.Ε. Πρώτης Τάξης:** Χωριζόμενων Μεταβλητών \ Ακριβείς Εξισώσεις \ Ολοκληρώνων Παράγοντας \ Γραμμικές Εξισώσεις \ Εξίσωση Bernoulli \ Εξίσωση Riccati \ Εξίσωση Lagrange \ Εξίσωση Clairaut.

3) **Γραμμικές Σ.Δ.Ε:** Εισαγωγή \ Γενική θεωρία γραμμικών ομογενών \ Ομογενείς γραμμικές σ.δ.ε. με σταθερούς συντελεστές \ Μη-ομογενείς γραμμικές σ.δ.ε: Μέθοδος Μεταβολής των Σταθερών (Lagrange) - Μέθοδος Προσδιορισμού των Συντελεστών (Euler). \ **Εξίσωση Euler**

4) **Συστήματα Σ.Δ.Ε:** Εισαγωγή \ Λύση με απαλοιφή \ Γενική θεωρία : Ομογενή συστήματα σ.δ.ε. - Μη ομογενή συστήματα σ.δ.ε. \ Γραμμικά Συστήματα με σταθερούς Συντελεστές : Ομογενή - Μη ομογενή.

5) **Μετασχηματισμός Laplace:** Εισαγωγή \ Ιδιότητες \ Αντίστροφος Μετασχηματισμός Laplace \ Εφαρμογές στις σ.δ.ε. \ Συνάρτηση Heaviside \ Συνάρτηση  $\delta$ -Dirac \ Συνέλιξη \ Ολοκληρωδιαφορικές εξισώσεις.

6) **Σειρές Fourier:** Εισαγωγή \ Ακολουθίες & Σειρές Συναρτήσεων. Εφαρμογή: Επίλυση σ.δ.ε. με τη χρήση των Σειρών \ Σύγκλιση Σειρών Fourier \ Ημιτονική - Συνημιτονική Σειρά Fourier \ Ανίσωση Bessel \ Εξίσωση Parseval \ Πράξεις στις Σειρές Fourier.

7) **Προβλήματα Συνοριακών Τιμών:** Εισαγωγή \ Γραμμικά Συνοριακά Προβλήματα: Ομογενής δ.ε. - Μη ομογενής δ. ε. \ Προβλήματα Ιδιοτιμών \ Προβλήματα Sturm - Liouville: Εισαγωγή-Ιδιότητες-Ομαλά, Περιοδικά, Ιδιάζοντα Συστήματα.

8) **Γραμμικές και μη γραμμικές Μ.Δ.Ε. 1ης τάξης.** Η εξίσωση μεταφοράς. Η γενική γραμμική Μ.Δ.Ε. 1ης τάξης. Η μέθοδος των χαρακτηριστικών.

### ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

**α)** Κατά τη διάρκεια των παραδόσεων και μετά το τέλος κάθε ενότητας, θα δίδονται **Φυλλάδια Ασκήσεων** για επίλυση και παράδοση σε προκαθορισμένες ημερομηνίες. Τα φυλλάδια θα διορθώνονται, θα βαθμολογούνται και θα επιστρέφονται στους Φοιτητές.

**β)** Η τελική βαθμολογία (και στις δύο εξεταστικές περιόδους) θα διαμορφωθεί ως εξής : **1 μονάδα** από τις **Ασκήσεις**, **1 μονάδα** από το ενδιάμεσο **Πρόχειρο Διαγώνισμα** και **9 μονάδες** από το γραπτό της **Τελικής Εξέτασης**.

## **ΒΙΒΛΙΟ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

**N. M. Σταυρακάκης:** “Συνήθεις Διαφορικές εξισώσεις: Γραμμική και μη Γραμμική Θεωρία - με Εφαρμογές από τη Φύση και τη Ζωή”, (2<sup>η</sup> Έκδοση) Εκδόσεις Παπασωτηρίου, Αθήνα, Νοέμβριος (2011), σελ. 630 + xx.

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ -- ΣΥΝΗΘΕΙΣ ΔΙΑΦΟΡΙΚΕΣ ΕΞΙΣΩΣΕΙΣ**

- 1) **W. E. Boyce & R. C. DiPrima:** *Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems*, J. Wiley & Sons, (5<sup>th</sup> Ed), 1993.
  - 2) **R.K. Miller:** *Introduction to Differential Equations*, Prentice Hall, (2<sup>nd</sup> Edition), 1991.
  - 3) **C H Edwards and D E Renney:** *Elementary Differential Equations with Boundary Value Problems*, Prentice - Hall (3<sup>rd</sup> edition), 2000.
  - 4) **A. Gray, M Mezzino & M A Pinsky:** *Introduction to Ordinary Differential Equations with Mathematica. An Integrated Multimedia Approach*, TELOS, Springer Verlag, 1997.
  - 5) **H.J. Lee, W.E. Schiesser,** *Ordinary and Partial Differential Equation Routines in C, C++, Fortran, Java, Maple, and MATLAB*, CRC PRESS, 2003,
  - 6) **A.D. Polyanin & Valentin F. Zaitsev,** *Handbook of Exact Solutions for Ordinary Differential Equations*, Second Edition, CRC PRESS, New York, 2007
  - 7) **E. D. Rainville and Ph. E. Bedient & Rich. E. Bedient:** *Elementary Differential Equations*, (8<sup>th</sup> Edition) Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, 1997.
  - 8) **C C Ross:** *Differential Equations. An Introduction with Mathematica*, Springer-Verlag, 1995.
  - 9) **G F Simmons:** *Differential Equations with Applications and Historical Notes*, (2<sup>nd</sup> Edition) 1991.
  - 10) **R. J. Swift and St. A. Wirkus** *A Course in Ordinary Differential Equations*, Chapman and Hall/CRC, 2007,
  - 11) **Tenebaum & Polland:** *Ordinary Differential Equations*, Dover, 1985.
- 

**\*\*** Όσοι φοιτητές δεν εξυπηρετούνται από αυτές τις Ώρες Γραφείου παρακαλώ να επικοινωνούν μαζί μου στο e-mail: [nikolas@central.ntua.gr](mailto:nikolas@central.ntua.gr) για να κανονίζεται από κοινού κάποια άλλη ώρα συνάντησης.

**ΗΡΑΚΛΕΙΟ, 2 ΟΚΤΩΒΡΙΟΥ 2012**